

**Family list**

5 family members for:

**JP8202084**

Derived from 3 applications.

[Back to JP820](#)

**1 ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPER AND CARRIER USED  
FOR THE DEVELOPER**

Publication info: **JP3385496B2 B2** - 2003-03-10  
**JP8202084 A** - 1996-08-09

**2 CARRIER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE**

Publication info: **JP3637457B2 B2** - 2005-04-13  
**JP8194339 A** - 1996-07-30

**3 Two component type developer for electrostatic latent image**

Publication info: **US6090517 A** - 2000-07-18

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-202084  
(43)Date of publication of application : 09.08.1996

---

(51)Int.Cl. G03G 9/113  
G03G 9/08  
G03G 9/107

---

(21)Application number : 07-013986  
(22)Date of filing : 31.01.1995

(71)Applicant : KONICA CORP  
(72)Inventor : UCHIDA MASAFUMI  
TAMURA KISHIOMI  
HAYASHI MAYUMI  
MARUKAWA YUJI  
YAMANE KENJI

---

**(54) ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPER AND CARRIER USED FOR THE DEVELOPER**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To keep the quality of an image constant without generating toner spent or the stripping of a coated resin and changing chargeability even used over a long term by using a magnetic particle having an oxide of an element selected from among specific metals.

**CONSTITUTION:** This carrier has a coated layer of a polyolefin resin formed on the magnetic body having Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and the oxide of the element selected from among Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Rb by surface polymerization coating method. As a result, the stable image is obtained without varying the chargeability of the carrier since the specific gravity is decreased compared with the oxides of heavy metals such as copper or zinc to be conventionally used and then stress in a developing device is reduced. Since sintered primary particle diameter on the magnetic body surface is relatively uniformly and finely controlled, the polymerization of the resin on the surface proceeds uniformly and since the exposure of the magnetic body particle is prevented, the generation of the toner spent is prevented.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 04.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3385496

[Date of registration]

10.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-202084

(43)公開日 平成8年(1996)8月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 3 G 9/113  
9/08  
9/107

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 9/ 10 3 5 1  
9/ 08

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-13986  
(22)出願日 平成7年(1995)1月31日

(71)出願人 000001270  
コニカ株式会社  
東京都新宿区西新宿1丁目26番2号  
(72)発明者 内田 雅文  
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内  
(72)発明者 田村 希志臣  
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内  
(72)発明者 林 真由美  
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静電荷像現像剤及びそれに用いるキャリア

(57)【要約】

【目的】 長期にわたって使用しても、トナースペント  
や被覆樹脂の剥がれが発生せず、又、帶電性の変化がな  
く画像品位を一定に保つことができる静電荷像現像剤に  
用いるキャリアを提供する。

【構成】  $Fe_2O_3$  及び、{Li、Be、Na、Mg、K、Ca、R  
b) から選ばれる元素の酸化物を有する磁性体粒子に表  
面重合被覆法により形成されたポリオレフィン樹脂の被  
覆層を有するキャリア、及び、該キャリアと、着色剤及  
び樹脂を含有するトナーとを含む静電荷像現像剤。

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】  $Fe_2O_3$  及び、 $\{Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Rb\}$  から選ばれる元素の酸化物を有する磁性体粒子に表面重合被覆法により形成されたポリオレフィン樹脂の被覆層を有することを特徴とするキャリア。

【請求項2】 請求項1に記載のキャリアと、着色剤及び樹脂を含有するトナーとを含むことを特徴とする静電荷像現像剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は静電荷像現像剤に用いて有効なキャリアに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子写真用等の静電荷像現像剤に用いるキャリアとして、特開平2-187770号に記載される様な、フェライト等の磁性体粒子の表面にポリオレフィンを重合被覆せしめたものが提案されている。これはキャリアへのトナースペントやキャリア被覆樹脂の摩耗がたいへん改善された良好なキャリアではあるが、キャリア表面の一部に磁性体粒子が露出している部分があったり、又磁性体粒子表面の金属によっては重合が不安定になると言う問題がある。このような磁性体粒子の露出部分には特に高温高湿下でトナーがスペントしやすく、一方、重合が不安定だとポリオレフィンと磁性体粒子の接着力が弱く特に低温低湿下で膜剥がれが起こる。更に、フェライトの比重は鉄粉のそれよりは小さいが、それでも重く現像器内でのストレスで帶電性が変化する問題も未解決であった。

【0003】 低比重化を目的として、特開平4-70853号に記載の様に、磁性体を分散したバインダー型コアの表面にポリオレフィンを重合したキャリアが提案されている。確かにバインダー型キャリアは比重が2.0~3.0と小さく現像器内でのストレス低減には有効であるが、バインダー型コアの表面が比較的平滑で触媒を担持しにくい傾向にあり、ポリオレフィンの重合被覆が不均質で、コアと被覆樹脂との接着力が弱いと言う問題がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記の事情によりなされたものであり、その目的は、長期にわたって使用しても、トナースペントや被覆樹脂の剥がれが発生せず、又、帶電性の変化がなく画像品位を一定に保つことができる静電荷像現像剤に用いるキャリアを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の上記目的は、 $Fe_2O_3$  及び、 $\{Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Rb\}$  から選ばれる元素の酸化物を有する磁性体粒子に表面重合被覆法により形成されたポリオレフィン樹脂の被覆層を有するキャリア、及び、該キャリアと、着色剤及び樹脂を含有するトナーとを含む静電荷像現像剤、によって達成され

る。

【0006】 以下、本発明を詳述する。

【0007】 本発明は、磁性体粒子に表面重合被覆法によるポリオレフィン樹脂の被覆層を有するキャリアの有する技術課題を、 $Fe_2O_3$  及び、 $\{Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Rb\}$  から選ばれる元素の酸化物を有する磁性体粒子を採用して解決したものである。磁性体粒子が、 $\{Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Rb\}$  から選ばれる元素の酸化物を有することによる効果として、

- 10 1) 従来含有されていた銅、亜鉛等の重金属の酸化物に比べて比重を小さくでき、従って現像器中でのストレスを低減できるので、キャリアの帶電性の変化を招かず安定した画像を得ることができる
- 2) 磁性体表面の焼結一次粒子径（以下、焼結一次粒子を「グレイン」と言う。）を比較的均一に且つ微細にコントロールすることが可能なため、表面上でのポリオレフィン樹脂の重合が均一に進み易く、磁性体粒子の露出を避けることができるため、トナースペントの発生を防止できる
- 3) 磁性体粒子表面でのポリオレフィン樹脂の重合の阻害が少ないため、磁性体粒子とポリオレフィン樹脂との界面での接着が強固で、どのような現像プロセスに用いてもポリオレフィン被覆層が剥がれないことが挙げられる。

【0008】 本発明の磁性体粒子が有する  $\{Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Rb\}$  から選ばれる元素の酸化物（以下、「本発明の金属酸化物」とも言う。）は密度が  $2.0 \text{ g/cm}^3$  以下であり、 $Fe_2O_3$  と固溶体を形成することによって、適度な磁気特性及び低比重を得ることができる。

30 本発明の磁性体粒子の比重として好ましくは  $4.9 \text{ g/cm}^3$  以下、更には  $4.7 \text{ g/cm}^3$  以下である。比重は、例えば気相置換法による高精度自動体積計（例えば、エステック社製 VM-100 等）を用いて測定することができる。

【0009】 本発明の金属酸化物は、原料時に必ずしも酸化物である必要はなく、焼結後に酸化物となつてもよい。原料としては、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸リチウム、硫酸リチウム等の酸素酸塩や、ハロゲン化物、リチアキ石等の軽金属（リチウム）を主成分とする鉱物等が挙げられる。

40 本発明の金属酸化物のキャリア中の含有率は、キャリア組成物全量に対して 5~50モル%程度、好ましくは 10~45モル% である。5モル%以下では、低比重を得ることができなかつたりすることがある。50モル%以上では、感光体上に形成した静電潜像を正確に現像し得る磁気特性が得られないことがある。

【0011】 本発明の金属酸化物の中でも、環境適性の観点より  $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $MgO$ 、 $K_2O$ 、 $CaO$ 、 $Rb_2O$  が好ましく、又低比重を得易いこと、グレイン径の制御がし易いことにより  $Li_2O$  が好ましい。

50

【0012】本発明においては、磁性体粒子のグレインの結晶化の促進及び均一な成長のために黄燐、赤燐、白燐、黒燐、紫燐、金属燐、燐酸化物等の燐化合物を添加することが好ましい。これにより、均一で微細なグレインを容易に得ることができ、キャリア強度も向上せしめ、現像器内の破壊に強いキャリアとすることができる。燐化合物の添加量としてはキャリア組成物全量に対して0.05～2重量%程度、更には0.1～1重量%が好ましい。添加量が多すぎるとポリオレフィン樹脂の重合を阻害する場合がある。

【0013】その他に、焼結促進剤 ( $V_2O_5$ 、 $As_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ 、 $PbO_2$ 、 $CuO$ 、 $B_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $CaO$ 、 $Cs$ 、 $Nb$ 等の希土類化合物や、 $Li_2CO_3$ 、 $CuSO_4$ 、 $CuCl_2$ 、 $CaCO_3$ 等の金属化合物)、グレイン径制御剤、キャリアの電気抵抗及び帯電量を制御する成分等を添加してもよいが、本発明の効果を遺憾なく發揮せしめるために、これらの成分の総含有量は3重量%以下とすることが好ましい。

【0014】本発明の磁性体粒子は多数のグレインが焼結された構造を持ち、磁性体粒子表面及び内部に多数の微細な細孔を均一に形成することが可能なので、優れた性能を付与することができる。即ち、磁性体粒子表面及び内部に多数の微細な細孔を均一に形成すると、樹脂の表面被覆を重合により行う際に用いる高活性な触媒を、磁性体粒子表面だけでなく内部にも担持固定化せしめることにより、磁性体粒子の内部から被覆樹脂を重合成長させることができるので、磁性体粒子と被覆樹脂の接着面積を大きくするのみならず、磁性体粒子内部の深い位置まで密に被覆樹脂が存在する状態にでき、被覆樹脂の剥がれを防止する。又、ポリオレフィンの重合は触媒が担持された“グレインとグレインとの境界部分の細孔”から開始するため、グレイン径が微細であることは磁性体粒子の露出を無くすことに効果的である。ポリオレフィンに比べて表面エネルギーの高い磁性体粒子の露出が少ないと、その部分へのトナースペントが少なく、長期に渡って安定した帯電性を維持することができ、高品質なトナー画像を提供できる。

【0015】磁性体粒子の表面及び内部に適切な細孔を形成するためには、磁性体粒子を構成するグレインの粒径と焼結密度をコントロールすることが重要である。具体的には、磁性体粒子を構成するグレインの平均粒径が、磁性体粒子の平均粒径の1/100～1/10の範囲にあるものが好ましく、更には1/75～1/200の範囲にあるものである。グレインの平均粒径が磁性体粒子の平均粒径の1/100より小さいと、磁性体粒子の機械的強度が不足して、現像器内で使用中にキャリアの破壊が生じ、画像不良の原因となることがある。1/10を越えると、磁性体粒子の表面及び内部に十分な細孔が存在せず、被覆樹脂との接着力が低下する。尚、これらの平均粒径は磁性体粒子を撮影したSEM写真を用いて計測することができる。

【0016】又、磁性体粒子の見かけ密度がそのグレインの焼結密度を反映するので、グレインの焼結密度は、磁性体粒子の見かけ密度をパラメータとして評価できる。本発明においては、磁性体粒子の見かけ密度が1.60～2.60g/cm<sup>3</sup>程度、好ましくは1.80～2.40g/cm<sup>3</sup>のものを用いると、好ましい結果を得ることができる。見かけ密度が1.60g/cm<sup>3</sup>より小さい場合では、グレイン間の焼結強度即ち磁性体粒子の機械的強度が不足するため、現像器内で使用中にキャリアの破壊が生じ、画像不良の原因となることがある。2.60g/cm<sup>3</sup>を越えると、磁性体粒子の内部に十分な細孔が存在せず、被覆樹脂との接着力が低下する。尚、ここでの磁性体粒子の見かけ密度は、JIS Z-2504に記載の方法で測定したものとする。

【0017】尚、磁性体粒子は焼結法、アトマイズ法等の製造方法によって製造でき、必要に応じて2種以上の微粉末を混合焼結する。

【0018】得られた磁性体粒子表面に、表面重合被覆法によりポリオレフィン樹脂を被覆して本発明のキャリアを得る。

【0019】本発明においてポリオレフィン樹脂は、オレフィンモノマーの重合物、具体的には、エチレン、ブロピレン、ブテン、ブタジエン等のオレフィンモノマーの重合物を言う。

【0020】磁性体粒子表面に表面重合被覆法によりポリオレフィン樹脂を被覆する方法としては、例えば特開昭60-106808号に記載の方法、具体的には、触媒を溶解した溶液に予め本発明の磁性体粒子を分散含浸せしめ、これにオレフィンモノマーを連続的に供給しつつ重合を行う、等の方法が挙げられる。

【0021】更に必要に応じて、キャリア被覆層中に荷電制御剤、抵抗調整剤を添加することができる。これらの添加剤は重合を阻害しないように、具体的には、反応槽内に微粒子の状態で存在させておけば、重合時にキャリア被覆層中に取り込まれることができ、最終的には、被覆層中に添加剤を分散させてキャリアを得ることができる。

【0022】荷電制御剤としては、シリカ、チタニア、アルミナ、酸化錫、炭化ケイ素、硫酸バリウム、硫酸マグネシウム等を用いることができる。又、抵抗調整剤としては、例えば、カーボンブラック、アセチレンブラック、マグネタイト微粒子、フェライト微粒子、アルミニウム、銅、ニッケル、鉄等の金属微粒子等を用いることができる。

【0023】磁性体粒子に対するポリオレフィン樹脂の被覆量は、2.0～12.0重量%程度、好ましくは3.0～8.0重量%である。2.0重量%より少ないと、磁性体粒子の表面が露出しやすく、又、十分なストレス吸収の効果が得られないことがある。12.0重量%を越えると、キャリアの流動性が低下するため、搬送不良による画像不良の原因となることがある。

【0024】本発明において、良好な現像性を得るためには、1000エルステッドにおけるキャリアの磁化の強さ( $\sigma_{1k}$ )は35~100emu/g程度、好ましくは45~80emu/gである。35emu/gより小さいと、現像スリーブへの磁気束縛力が小さいためキャリア付着が発生したり、磁気ブラシが小さくなるため、高濃度で良好な画像が得られないことがある。100emu/gより大きいと、磁気ブラシが堅くなり、潜像を現像したトナーを掃き取る、所謂スカベーション現象を起こして、現像方向に対して垂直な線を消失しやすくなることがある。

【0025】キャリアの保磁力は100エルステッド以下が好ましく、より好ましくは50エルステッド以下である。100エルステッドを越えると、キャリア自身の凝集が強くなり、トナーとの混合性が低下したり、固定磁石を備えてなる現像スリーブ上ではキャリアが強く密着し、現像剤の搬送性が大きく低下して画像ムラが発生することがある。磁気特性の測定は、例えば市販の直流磁化特性自動記録装置(横河電機社製:3257-35型、等)により測定することができる。

【0026】キャリア粒子の電気抵抗は $1 \times 10^7$ ~ $1 \times 10^9 \Omega \text{ cm}$ が好ましい。 $1 \times 10^7 \Omega \text{ cm}$ より小さいと、キャリア粒子への感光体表面からの電荷の注入によるキャリア付着が発生しやすく、 $1 \times 10^9 \Omega \text{ cm}$ より大きい場合は、高濃度の画像を得にくくなることがある。ここでは、電気抵抗は体積固有抵抗のことを言い、次の様にして測定したものとする。

【0027】キャリア1.0gを、断面積 $1.0 \text{ cm}^2$ の絶縁性円筒容器に充填し、100回タッピングを行って500gの荷重下で試料高さを求めた後、DC 100Vの電場を印加して電流値を測定する。 $(100[\text{V}] \cdot \text{断面積}[\text{cm}^2]) / * 30$

10 \* (電流値[A]・試料高さ[cm])を体積固有抵抗値[ $\Omega \text{ cm}$ ]とする。

【0028】キャリア粒子の平均粒径は20~300 $\mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは30~150 $\mu\text{m}$ である。20 $\mu\text{m}$ より小さい場合は、感光体へのキャリア付着が発生しやすく、300 $\mu\text{m}$ より大きい場合は、表面重合被覆時に反応槽内で均一な攪拌ができず、被覆膜を均一に形成することが困難となる場合がある。ここでのキャリアの平均粒径は、湿式分散機を備えてなるレーザー回折式粒度分布測定装置(例えばシンバテック社製:HELOS)により測定される体積基準の平均粒径とする。

【0029】本発明のキャリアと組み合わせられるトナーには制限はなく、常法により作製された、結着樹脂、着色剤を主成分とし、必要に応じて離型剤、荷電制御剤、磁性体、流動化剤等を添加したものを使用できる。

【0030】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明の態様はこれに限定されない。

【0031】実施例1

《磁性体粒子の作製》原料を秤量して表1に示す組成(モル比)とした各組成物を、それぞれボールミルで混合し、得られた混合物を仮焼、粉碎して、結着剤としてポリビニルアルコールを加え、スプレードライヤーにより造粒した。その後焼成し磁性体粒子C1~C9を得た。尚、焼成条件は所望のグレイン径と比重が得られる最適条件に設定した。又、磁性体粒子及びグレインの平均粒径はSEM写真を用いて100個の磁性体粒子及びグレインについて計測して求めたものである。

【0032】

【表1】

磁性体粒子	フェライト組成(モル%)		添加物(wt%)		比重 (g/cm <sup>3</sup> )	グレイン平均径 ( $\mu\text{m}$ )	見かけ密度 (g/cm <sup>3</sup> )	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )
	軽金属酸化物	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	赤リン	その他				
C1	Li <sub>2</sub> O 15%	85%	1.0	なし	4.4	1.0	2.10	52
C2	Li <sub>2</sub> O 30%	70%	0.1	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1.0%	4.1	2.0	1.94	50
C3	CaO 20%	80%	0.3	なし	4.6	1.6	2.34	71
C4	MgO 35%	65%	0.1	CaCO <sub>3</sub> 2.0%	4.2	1.3	2.28	84
C5	Li <sub>2</sub> O 15%, MgO 10%	75%	0.2	なし	4.3	2.2	2.19	63
C6	CuO 20%, ZnO 10%	70%	0.2	なし	5.3	6.8	2.74	51
C7	K <sub>2</sub> O 15%	85%	1.0	なし	4.5	1.0	2.20	52
C8	Rb <sub>2</sub> O 15%	85%	0.5	なし	4.5	1.0	2.21	52
C9	Na <sub>2</sub> O 20%	80%	1.0	なし	4.4	1.5	2.32	52

【0033】《キャリアの作製》得られた磁性体粒子C1の表面を、特開昭60-106808号に記載の表面重合被覆法を参考にしてポリエチレン樹脂で被覆した。この際に、カーボンブラック(ライオンアクリソ社製:ケッチャンブラックEC)をポリエチレン樹脂に対して2.5重量

%添加分散したものを用いた。その後、目開き106 $\mu\text{m}$ の篩によりスクリーニングして、通過して得られたキャリアをCC1とした。このキャリアの被覆量を熱天秤により測定したところ、3.8重量%であった。

50 【0034】磁性体粒子、カーボンブラックの添加量、

ポリオレフィン樹脂とその被覆量を表2に示すように変えた以外は同様の方法でキャリアCC2～CC8及び比較キャリア1を作製した。

\*【0035】

【表2】

\*

キャリア	磁性体 粒子 粒 子	カーボンブラックの 添加量 (重量%)	ポリオレフィン	被 覆 量 (重量%)	キャリア磁化 $\sigma_{1K}$ (emu/g)	キャリア 保 磁 力 (ムスケル)	キャリア抵 抗 ( $\Omega$ cm)	キャリア粒 径 ( $\mu$ m)
CC1	C1	2.5	ポリエチレン	3.8	65.0	5.0	$3.2 \times 10^{10}$	55
CC2	C2	2.2	ポリエチレン	4.4	60.0	4.1	$2.0 \times 10^{11}$	53
CC3	C3	2.1	ポリエチレン	3.5	55.0	3.2	$1.3 \times 10^9$	75
CC4	C4	1.4	ポリプロピレン	5.0	52.6	0.0	$1.6 \times 10^{12}$	89
CC5	C5	2.6	エチレン/1-ブテン共重合体	2.8	68.0	2.6	$5.6 \times 10^7$	65
CC6	C7	2.5	ポリエチレン	3.8	64.0	4.0	$2.1 \times 10^9$	55
CC7	C8	2.5	ポリエチレン	4.0	61.0	3.5	$3.1 \times 10^{10}$	56
CC8	C9	2.5	ポリエチレン	3.8	62.5	5.0	$3.5 \times 10^{10}$	55
比較キャリア1	C6	2.5	ポリエチレン	3.8	65.0	0.0	$2.8 \times 10^{10}$	54

【0036】《正帯電性トナーの作製》スチレン/アクリル共重合体樹脂100重量部に対し、離型剤として低分子量ポリプロピレン〔三洋化成社製；ビスコール660P〕4重量部、着色剤としてカーボンブラック〔キャボット社製；ブラックバールJ〕12重量部、4級アンモニウム塩〔オリエント化学工業社製；P-51〕1重量部を混合し、2軸混練機にて溶融混練を行った。

【0037】その後冷却、粗粉碎工程を経て、微粉碎、風力分級を行い、平均粒径が7.5 $\mu$ mの着色粒子を得た。更に、流動化剤として正帯電性疎水性シリカ微粒子〔ワッカーケミカル社製；HDK-H2050E〕を着色粒子に対して1.0重量部外添混合し、ここで用いるトナーとした。

【0038】《正帯電性現像剤の調製》キャリア500gとトナー26gをV型混合器に投入し、20分間混合して2成分現像剤を調製する作業を、キャリアCC1～CC5及び比較キャリア1のそれぞれについて行い、現像剤1～8及び比較現像剤1を得た。

【0039】《性能評価》各現像剤について、その526gを市販の複写機〔コニカ(株)製；U-Bix4155〕に搭載し、20°C、50%RHの条件下で1万枚、続いて10°C、20%RHで4万枚、更に33°C、80%RHで1万枚の計10万枚複写して実写評価を行った。評価項目は以下の通り。

【0040】(画像濃度) 原稿濃度1.30のベタ画像を複写し、複写1枚目と最終複写のものの出力画像の白紙に対する相対反射濃度をマクベス濃度計(マクベス社製)を用いて測定した。画像濃度1.30以上を良好であると判断した。

【0041】(カブリ濃度) 複写終了後、白紙原稿を複写し、その出力画像の白紙に対する相対反射濃度をマクベス濃度計(マクベス社製)を用いて測定した。画像濃度0.005以下は良好であると判断した。

【0042】(現像剤の帯電量) 帯電量の測定は、20°C、50%RHにおいて、ブローオフ粉体帯電量測定装置TB-200(東芝ケミカル社製)により測定した。尚、測定は複写1枚目と終了時の2度行い、両者の帯電量の差が少ないと判断した。

【0043】(ポリオレフィン樹脂被覆層の剥離) 複写終了後、現像器内からキャリアをサンプリングし、SEMにより任意の100個のキャリアについて表面観察を行った。キャリア表面に樹脂被覆層の破損や剥離が観察されたキャリア粒子の個数による評価を行い、異常の見られるキャリア粒子の個数が100個当たり5個以下のものは良好と判断した。

【0044】(トナースペント) 現像剤から界面活性剤を用いてキャリアのみを分離し、分離したキャリア3.0gを100mlのメチルエチルケトン中に浸してスペント物を溶かし、その溶液の500nmにおける透過率を分光光度計(330型日立自記分光光度計)により測定し、その値をスペント量(キャリア汚染度)とした。スペント物がない場合は100%であり、スペントの増加により値は小さくなる。

【0045】以上の結果を表3に示す。

【0046】

【表3】

品	画像濃度		かぶり濃度	被覆層剥離キャリア個数	トナースペント(%)	トナーコード電量 [ $\mu$ C/g]	
	初期	10万枚目				初期	10万枚目
現像剤1	1.35	1.34	0.000	0	99.9	+20.2	+20.1
現像剤2	1.33	1.32	0.001	1	99.8	+20.5	+20.3
現像剤3	1.36	1.33	0.003	2	97.8	+21.0	+19.9
現像剤4	1.32	1.30	0.002	4	98.2	+20.8	+19.5
現像剤5	1.37	1.33	0.003	3	97.5	+21.3	+20.1
現像剤6	1.35	1.34	0.002	1	98.0	+21.0	+19.5
現像剤7	1.36	1.33	0.003	2	97.9	+20.6	+19.3
現像剤8	1.37	1.30	0.002	1	97.5	+21.2	+20.0
比較現像剤1	1.35	1.18	0.012	47	90.1	+20.6	+17.6

## 【0047】

\*出力画像を終始得ることができる。

【発明の効果】実施例にて実証した様に、本発明のキャリアでは、実写終了後もキャリア表面のポリオレフィン被覆層の剥がれやトナースペントが起こらず、高品質な\*20

【0048】尚、本発明のキャリアはこのように重金属の含有率が小さいので、使用後廃棄しても、環境を著しく汚染することが無い。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 9/10

3 2 1

(72)発明者 丸川 雄二

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72)発明者 山根 健二

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内